

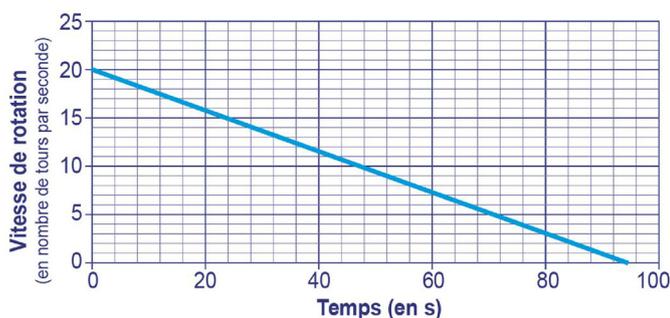
Le hand-spinner

Le hand-spinner est une sorte de toupie plate qui tourne sur elle-même. On donne au hand-spinner une vitesse de rotation initiale au temps $t = 0$, puis, au cours du temps, sa vitesse de rotation diminue jusqu'à son arrêt complet. Sa vitesse de rotation est alors égale à 0.



Grâce à un appareil de mesure, on a relevé la vitesse de rotation exprimée en nombre de tours par seconde.

Sur le graphique ci-dessous, on a représenté cette vitesse en fonction du temps, exprimé en seconde.



Inspiré de : https://www.sciencesetavenir.fr/fondamental/combien-de-temps-peut-tourner-votre-hand-spinner_112808

a. Le temps et la vitesse de rotation du hand-spinner sont-ils proportionnels ? Justifie.

Non, car la droite qui représente cette situation ne passe pas par l'origine du repère.

Par **lecture graphique**, réponds aux questions suivantes :

b. Quelle est la vitesse de rotation initiale du hand-spinner (en nombre de tours par seconde) ?

La vitesse de rotation initiale du hand-spinner est de 20 tours par seconde.

c. Quelle est la vitesse de rotation du hand-spinner (en nombre de tours par seconde) au bout d'une minute et vingt secondes ?

1 min 20 s = 80s. La vitesse du hand-spinner est de alors de 3 tours par seconde.

d. Au bout de combien de temps le hand-spinner va-t-il s'arrêter ?

Le hand-spinner va s'arrêter au bout de 94 s environ.

Pour calculer la vitesse de rotation du hand-spinner en fonction du temps t , notée $V(t)$, on utilise la fonction suivante :

$$V(t) = -0,214 \times t + V_{\text{initiale}}$$

- t est le temps (exprimé en s) qui s'est écoulé depuis le début de rotation du hand-spinner.
- V_{initiale} est la vitesse de rotation à laquelle on a lancé le hand-spinner au départ.

e. On lance le hand-spinner à une vitesse initiale de 20 tours par seconde. Sa vitesse de rotation est donc donnée par la formule :

$$V(t) = -0,214 \times t + 20$$

Calcule sa vitesse de rotation au bout de 30 s.

$$V(30) = -0,214 \times 30 + 20$$

$$V(30) = -6,42 + 20 = 13,58$$

Sa vitesse de rotation au bout de 30 s est d'environ 14 tours par seconde.

f. Au bout de combien de temps le hand-spinner va-t-il s'arrêter ? Justifie par un calcul.

Le hand-spinner va s'arrêter lorsque $V(t) = 0$.

On a donc l'équation :

$$-0,214t + 20 = 0$$

$$-0,214t = -20$$

$$t = 20 : 0,214 \approx 93 \text{ s}$$

Le hand-spinner va s'arrêter au bout de 93s environ.

g. Est-il vrai que, d'une manière générale, si l'on fait tourner le hand-spinner deux fois plus vite au départ, il tournera deux fois plus longtemps ? Justifie.

C'est vrai.

Calculons au bout de combien de temps le spinner va s'arrêter pour une vitesse au départ de n tours par seconde. On obtient l'équation : $-0,214t + n = 0$ donc $t_1 = n/0,214$

Si on double la vitesse initiale : $2n$. On aura l'équation :

$$-0,214t + 2n = 0 \text{ soit } t_2 = 2n/0,214 = 2 \times t_1$$